

The dynamics of innovation and firm performance: an econometric panel data analysis

Citation for published version (APA):

Raymond, W. (2007). *The dynamics of innovation and firm performance: an econometric panel data analysis*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht.
<https://doi.org/10.26481/dis.20070503wr>

Document status and date:

Published: 01/01/2007

DOI:

[10.26481/dis.20070503wr](https://doi.org/10.26481/dis.20070503wr)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Download date: 06 May. 2023

Samenvatting

Technologische innovatie wordt erkend als een factor zeer belangrijke in de groei van ondernemingen, zowel als creatieve kracht voor de groei en als vernietigende kracht die diezelfde ondernemingen aan de concurrentie blootstelt. In de kenniseconomie, innovatie speelt ook een positieve rol in de overleving van bedrijven. Nieuwe producten en nieuwe processen worden voortdurend op de markt gebracht en dwingen bedrijven om zich aan te passen als zij in het spel willen blijven. Om de economische groei te bevorderen, werkgelegenheid en milieuduurzaamheid, de overheden zijn meer en meer bezorgd over het bevorderen van de innovatie van firma's maar hebben niet altijd het juiste recept om hun doel te bereiken. Het is vandaar zeer belangrijk om te begrijpen wat bedrijven innovatief maakt, hoe lang het duurt voordat innovatiestimulans hun vruchten afwerpen, hoe lang het duurt voor O&O, proef productie en eerste lancering van nieuwe producten om succesvol te worden, en ten slotte hoe lang het duurt tussen eerste verschijning van producten op de markt en de verbeteringen van economische prestaties in de ondernemingen. Een van de moeilijkheden die door beleidsvormers in het verleden werden ondervonden is de meting van innovatie. In de jaren '80 voelden de geleerden en de statistici in innovatie een groeiende ontevredenheid met het zuivere bestaan van O&O- of octrooigegevens om innovatie te analyseren. Het gebruik van de van O&O of van het octrooi gegevens alleen laat immers belangrijke aspecten van het innovatieproces weg omdat O&O slechts één van diverse innovatie-inputs is en sommige soorten technologie niet patenteerbaar zijn. Vandaar, onder bescherming van OESO, werd het handboek van Oslo geschreven om een nieuw soort onderzoek te leiden, het innovatieonderzoek dat in Europa bekend staat als CIS. In dit onderzoek, de ondervraagden worden gevraagd om informatie te geven over de

input, de output en de gedrags- en organisatorische dimensies van hun innovaties. Voor de inputkant, gegevens over de uitgaven van O&O en over andere innovatieuitgaven naast O&O (zoals productontwerp, proef productie, opleiding van werknemers, en de marktanalyse) worden verzameld. Voor de outputkant, diverse marktinnovatieindicatoren (in tegenstelling tot octrooien) zijn beschikbaar, namelijk de verklaring of een onderneming een nieuw product of een proces heeft geïntroduceerd, het percentage verkoop toe te schrijven aan stapsgewijs of beduidend betere of nieuwe producten of het aandeel van de opbrengsten van innovatieve producten die nieuw zijn voor de onderneming of zelfs voor de industrie. Op de andere dimensies van innovatie hebben wij binaire gegevens op of R&D ononderbroken en in samenwerking met anderen is gedaan en categorische gegevens op de bronnen van kennis, de redenen tot het vernieuwen, de waargenomen belemmeringen naar innovatie en de waargenomen kracht van verschillende mechanismen om zich de voordelen van innovatie toe te eigenen.

Verscheidene golven van de CIS werden gelanceerd sinds de eerste uitgave die van het handboek van Oslo in 1992 en maken het gebruik van paneelgegevens mogelijk bij het analyseren van het innovatieproces. Het doel van deze thesis is de dynamica van innovatie in Nederlandse bewerkingsbedrijven te bestuderen met bedrijfsgegevens van drie golven van de CIS betreffende de periodes 1994-1996, 1996-1998, en 1998-2000. Meer specifiek, deze thesis heeft tot doel om vragen te beantwoorden met betrekking tot de tot nu toe zelden onderzochte dynamica van innovatie met gebruikmaking van de CIS, zoals de persistentie van innovatie die aan zowel de input als de outputkant wordt bekeken, het effect van de afgelopen investeringen van O&O op de huidige investeringen van O&O, het effect van afgelopen aandeel in totale verkoop van innovatieve verkoop op huidig aandeel in totale verkoop van innovatieve verkoop, en de rol van bedrijvenheterogeniteit in het innovatieproces. Vandaar, de hypothesen van “succes kweekt succes”, de “dynamische schaalvoordelen” en het bestaan van “sunk-costs” in de innovatieactiviteiten van firma's kunnen worden getest. De thesis heeft ook tot doel om empirische modellen te ontwikkelen die op andere types van economische paneelgegevens kunnen worden toegepast die gelijkaardige kenmerken als de CIS- gegevens hebben, vandaar bijdragen tot de groeiende econometrische literatuur over (dynamische) paneelgegevens.

Hoofdstuk 2 bestudeert de graad van homogeniteit van innovatief gedrag om empirisch de industrie- categorisatie van Nederlandse bewerkingsbedrijven te bepalen die voor beleidsdoeleinden kan worden gebruikt. Voor elk van de elf Nederlandse verwerkende industrie die op niveau met twee cijfers wordt bepaald, wij schatten twee-grens tobit model met steekproef-

selectie die het besluit tot innovatie door ondernemingen verklaart en, voor vernieuwers, de intensiteit van innovatie, gemeten door het aandeel innovatieve verkopen. Door het model voor elke industrietak afzonderlijk te schatten, mogelijke verschillen in het innovatiegedrag tussen verschillende bedrijfstakken kunnen worden verklaard. Verder, binnen die bedrijfstakken, verklaren wij onopgemerkte heterogeniteit door “niet-vernieuwers”, “proces-alleen vernieuwers”, productvernieuwers en “grote” productvernieuwers anders te behandelen. En de hypothese van homogeniteit van vernieuwend gedrag over industrieën is getest met een waarschijnlijkheid verhouding test die drie soorten categorieën van industrieën in Nederlandse productiebedrijven aan het licht brengt, namelijk high-tech, laag-technologie en de hout industrie die schijnen verschillend te zijn van de overige industrieën.

Hoofdstuk 3 onderzoekt door middel van een Monte Carlo simulatie het gedrag van de maximale waarschijnlijkheid schatter van dynamische panelen gegevensuitbreidingen van het type 2 en type 3 tobit modellen met ongemerkte individuele effecten (misschien gecorreleerde met de verklarende variabelen) in elk vergelijking. De individuele resultaten worden aangenomen willekeurig te zijn en een normale distributie te volgen, zijn “uit geïntegreerd” van de gezamenlijke dichtheidsfunctie voor de gegevens en individuele effecten. En het beginvoorwaarden probleem is opgelost met gebruik van recente “eenvoudige oplossingen” die erin bestaat de individuele effecten van elk periode te schrijven als een lineaire functie van de strikt exogene verklarende variabelen en de beginvoorwaarden. De resulterende waarschijnlijkheidsfunctie bevat een twee-dimensionale onbepaalde integraal die geëvalueerd kan worden met gebruik van twee opeenvolgende Gauss-Hermite benaderingen. In de Monte Carlo experimenten, de “twee-stappen” Gauss-Hermite kwadratuur werkt goed voor een aantal integratiepunten zo klein als twee. Daarom de maximale waarschijnlijkheid schatting van de parameters in een willekeurige-effecten dynamische steekproef model is mogelijk en zou denkbaar geïntegreerd kunnen worden als een commando in een algemeen gebruikt softwarepakket zoals Stata.

In Hoofdstuk 4 passen wij het dynamische type toe dat 2 tobit van Hoofdstuk 3 op een model van innovatie dat de persistent van innovatie en de dynamica van het aandeel van innovatievee verkopen in Nederlandse productiebedrijven onderzoekt. Wij vinden dat de persistentie van innovatie onecht is in de zin dat, wanneer ongemerkte individuele effecten en de beginvoorwaarden op de juiste manier behandeld zijn, de persistente van innovatie verdwijnt. Meer bepaald, succesvol zijn in voorgaande innovatieactiviteiten heeft geen verhogende invloed op de waarschijnlijkheid van de succes in huidige innovatieactiviteiten. Nochtans, voor-

gaand aandeel van innovatieve verkoop beïnvloedt huidig aandeel van innovatieve verkoop, hoewel maar in beperkte mate.

Hoofdstuk 5 beschouwt een alternatieve weg van behandeling van het van de beginvoorwaarden, die in het specificeren een model voor de eerste voorwaarde bestaat, met gegeven individuele voorwaarden en de strikt exogene verklarende variabelen. Dit model wordt dikwijls aangenomen als gelijkwaardig met het onderliggende model van het blijvende proces te zijn. Wij passen dan de benadering toe om het dynamische type 2 tobit model te schatten dat als in Hoofdstuk 4 wordt gespecificeerd. Vandaar studeren we daarom de gevoeligheid van de persistentie van innovatie naar de behandeling van de beginvoorwaarden. Wij vinden dat het ontbreken van persistentie robuust is op het (gepast) behandeling van de beginvoorwaarde.

In Hoofdstuk 6 verlengen wij het model van Hoofdstuk 4 door het toevoegen van een derde vergelijking van O&O investeringen. Meer bepaald onderzoeken wij gezamenlijk de dynamica van de beslissing om te investeren in innovatieactiviteiten, dat van O&O intensiteit en het aandeel van innovatieve verkopen. Wij gebruiken dezelfde schattingsmethode als in Hoofdstuk 3 uitgebreid tot een steelproef selectie model met twee regressie vergelijkingen en een selectie vergelijking. De "drie-stappen" Gauss-Hermite kwadratuur wordt nu vereist om de waarschijnlijkheid functie te evalueren. De resultaten wijzen op de aanwezigheid van een dynamiek in het innovatieproces. Verder zijn de beslissing om zich bezig te houden met innovatieactiviteiten, R&D intensiteit en het aandeel van innovatieve verkopen gecorreleerd, op zijn minst door de individuele effecten. Ten slotte, ongemerkte bedrijfsheterogeniteit speelt een belangrijke rol in het vernieuwing proces.